

Japanese Utility Model Application Laid-Open No. 131413/1992

Title of Invention: Cartridge Filter

Claims:

(Claim 1) A cartridge filter having a three-layer structure, wherein a slit nonwoven fabric of 5 to 15 mm in width containing at least 50% by weight of an ultra fine fiber with a fiber thickness of 0.5 denier or less is wound around a porous core cylinder to form a first filtration layer; the slit nonwoven fabric and a yarn having a cotton count of 0.5 to 3^s consisting of a fiber with a fiber thickness of more than 0.5 denier are wound in piles onto the said first layer to form a second filtration layer; and the said yarn is wound onto the said second layer to form a third filtration layer.

Brief Explanation of Drawings:

Fig. 1 is a partially cutaway side view of a cartridge filter of the present invention.

Fig. 2 is an axially enlarged view of the second filtration layer.

Fig. 3 is a sectional view of a composite fiber.

Explanation of Reference Numerals:

- 1: cartridge filter
- 2: first filtration layer
- 3: second filtration layer
- 4: third filtration layer
- 5: slit nonwoven fabric
- 6: yarn

- 7: void
- 8: dividable composite fiber
- 9: Component A
- 10: Component B
- 11: porous core cylinder

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開実用新案公報 (U)

(11) 実用新案出願公開番号

実開平4-131413

(43) 公開日 平成4年(1992)12月3日

(51) Int.Cl. ³	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 D 39/16	D	9263-4D		
29/11				
39/16	A	9263-4D		
D 0 2 G 3/06		7199-3B		
		7112-4D		
			B 0 1 D 29/ 10	Z
			審査請求 未請求 請求項の数1(全 2 頁)	最終頁に続く

(21) 出願番号 実願平3-44603

(22) 出願日 平成3年(1991)5月17日

(71) 出願人 390004684

ダイワボウ・クリエイト株式会社
大阪府大阪市西区土佐堀1丁目3番7号

(72) 考案者 崎久保 守

兵庫県加古郡播磨町古宮877番地 ダイワ
ボウ・クリエイト株式会社播磨研究所内

(72) 考案者 森本 靖史

兵庫県加古郡播磨町古宮877番地 ダイワ
ボウ・クリエイト株式会社播磨研究所内

(72) 考案者 前戸 修

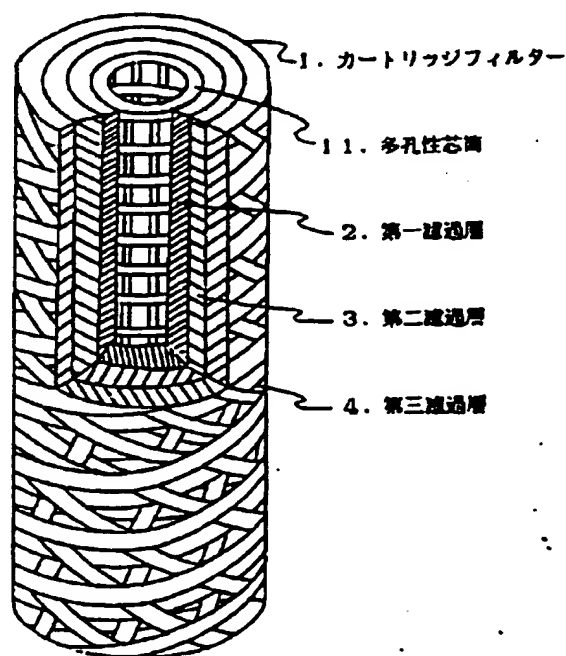
兵庫県加古郡播磨町古宮877番地 大和紡
績株式会社播磨工場内

(54) 【考案の名称】 カートリッジフィルター

(57) 【要約】

【目的】 液体濾過用のカートリッジフィルターに関し、深層濾過効果を発揮させ、濾過ライフを向上させる。

【構成】 多孔性芯筒の上に極細繊維使いのスリット不織布を巻き付けて第一濾過層を形成し、その上にスリット不織布と糸とを併合して巻き付けて第二濾過層となし、更にその外側に糸を巻き付け第三濾過層を形成して筒状のカートリッジフィルターを3層構造となし、濾過液中の粒子をその大きさの順に段階的に除去できるように構成した。



1

2

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 多孔性芯筒上に0.5デニール以下の極細繊維を少なくとも30重量%含有した幅5～15mmのスリット不織布を巻き回し第一濾過層とし、該第一濾過層上に該スリット不織布と0.5デニールよりも太い繊維からなる綿番手0.5～3¹の糸を重ね合わせて同時に巻き回し第二濾過層とし、更に該第二濾過層上に該糸を巻き回し第三濾過層とした3層構造であることを特徴とするカートリッジフィルター。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本考案のカートリッジフィルターを示した部分破断側面図である。

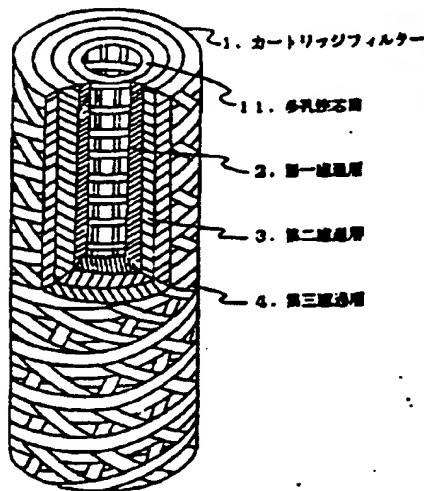
【図2】 第二濾過層の軸方向断面拡大図である。

【図3】 複合繊維の一例を示した繊維断面図である。

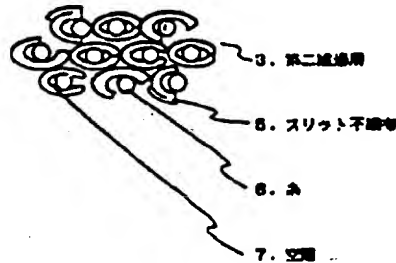
【符号の説明】

- 1 カートリッジフィルター
- 2 第1濾過層
- 3 第2濾過層
- 4 第3濾過層
- 5 スリット不織布
- 6 糸
- 7 空隙
- 10 8 分割型複合繊維
- 9 A成分
- 10 B成分
- 11 多孔性芯筒

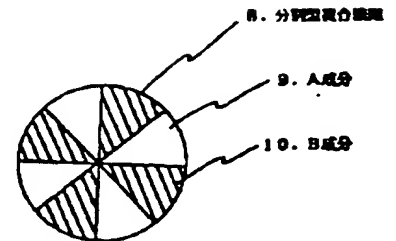
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ³

D 0 4 H 1/42
1/70

識別記号 庁内整理番号

X 7199-3B
A 7199-3B

F I

技術表示箇所

【考案の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本考案は、液体の濾過に好適な円筒状のカートリッジタイプのフィルターに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

円筒状のカートリッジタイプのフィルターは、製薬工業、電子工業等で使用される精製水の濾過や食品工業でのアルコール飲料の製造工程における濾過あるいは自動車工業での塗装材の濾過等の様々な分野で使用されている。

【0003】

例えば多層構造のカートリッジフィルターとしては、実開平1-69616号公報に記載されているように加熱したマルチフィラメントを用いて内層は高密度にし、外層は低密度に巻き付けたものがある。これは外層の部分で粗い粒子を除いて内層の部分で細かな粒子を除去するものである。

【0004】

【考案が解決すべき課題】

従来の内外層に密度差をつけて段階的に濾過をし、効率良く濾過することにより濾過精度と濾過ライフの向上を目的としたものであるが、巻き密度による濾過精度の向上を計っているため、あまり強く巻くことができず濾過精度にも限界があり、しかも高い精度のものではない。本考案の目的も従来技術と同様の考え方で、内外層に密度差をつけて段階的に濾過を行うものであるが、巻き量を変えて巻き密度を変えろということせず、繊維の仕上がり形状を変えることにより従来よりもかなり精度の高い濾過作用を行い、濾過ライフの延長が達成されるカートリッジフィルターを提供するにある。

【0005】

【課題が解決するための手段】

本考案は、多孔性芯筒上に0.5デニール以下の極細繊維を少なくとも50重量%含有した幅5～15mmのスリット不織布を巻回して第一濾過層とし、該第一

濾過層上に該スリット不織布と0.5デニールより太い繊維からなる綿番手0.5~3⁵の糸を重ね合わせて同時に巻回して第二濾過層とし、更に該第二濾過層上に該糸を巻回して第三濾過層を形成し、密度差のある3層構造のカートリッジフィルターとなした。

【0006】

多孔性芯筒としては、ポリプロピレン製などのプラスチック、金属、セラミックスなど任意のものを使用できるが、コストの点からポリプロピレン製等のプラスチック製成形品が好ましい。大きさや形状は、濾過装置のサイズや形式に合わせて作ることができる。孔の大きさは一例として3~5mm角の矩形とすることができる。

【0007】

前記多孔性芯筒上に第一濾過層として0.5デニール以下の極細繊維を50重量%以上含んだ幅5~15mmのスリット不織布を巻き付ける。0.5デニール以下の極細繊維は、分割型複合繊維を分割することによって得ることができる。構成成分としては、例えばポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ4-メチルペンテン-1、エチレン-ビニルアルコール共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体等のポリオレフィン系重合体もしくは共重合体、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート等のポリエステル系重合体もしくは共重合体、ナイロン6、ナイロン66、ナイロン12等のポリアミド系重合体もしくは共重合体等の中から適宜選択することができるが上記に限定するものではない。また、繊維断面形状も種々考えられ、特に限定するものではないが、放射線状型が好ましい。

【0008】

上記繊維をカード法、クロスレイヤー法、ランダムウェバー法、湿式抄造法、乾式または湿熱接着法、ニードルパンチ法、高圧液流法等により不織布となすが、この時点で分割が不十分のものは更にニードルパンチ処理、高圧液流処理、超音波処理等の処理を施す。また、不織布には50重量%未満の他繊維を混綿することができるが、他繊維としては綿、麻等の天然繊維、レーヨン等の半合成繊維、上記重合体もしくは共重合体等を用いた合成繊維の中から適宜選択することが

できる。

【0009】

スリット不織布となる不織布の目付および第一濾過層のスリット不織布の巻き付け量は使用用途に応じて決定すればよいが、好ましくは目付が $50 \sim 150 \text{ g/m}^2$ 、巻き付け量が濾過層全体の $20 \sim 30$ 重量%であり、目付が 150 g/m^2 、巻き付け量が 30 重量%を超えると濾過精度は向上するが、濾過ライフの低下を招いてしまい、目付が 50 g/m^2 、巻き付け量が 20 重量%未満であると濾過ライフは長くなるが濾過精度が低下したりする。スリット不織布は上記不織布を長手方向にスリッターなどを用いて幅 $5 \sim 15 \text{ mm}$ にしたものを使用するとよい。このスリット不織布の幅が 5 mm 未満であると細すぎ、 15 mm を超えると巻回時に不織布が不規則に折れ曲がり濾過精度の向上が期待できない。

【0010】

次に第一濾過層の上に上記のスリット不織布と 0.5 デニールより太い繊維からなる綿番手 $0.5 \sim 3^s$ の糸を重ね合わせて同時に巻き付けて第二濾過層とする。糸としては天然繊維、半合成繊維、合成繊維の中から適宜選択したものをリング紡績あるいはパーロック紡績によって得ることができる。糸の太さが 0.5^s より太くなると濾過精度が期待できず、 3^s より細くなると濾過ライフが期待できない。このスリット不織布と糸を重ね合わせて同時に巻き付ける場合、糸が外側となるようにして巻き付けると少なくとも一部は糸がスリット不織布に包み込まれた状態となる。巻き付け量は濾過層全体の $20 \sim 30$ 重量%となるようにする。巻き付け量が 20 重量%未満であると濾過精度の向上が期待できず、 30 重量%を超えると濾過ライフ性能の向上が期待できない。

【0011】

次に第二濾過層上に上記の糸を巻き付けて第三濾過層とする。巻き付け量は濾過層全体の $60 \sim 40$ 重量%となるようにする。巻き付け量が 60 重量%を超えると濾過精度の向上が期待できず、 40 重量%未満であると濾過ライフ性能の向上が期待できない。

【0012】

【作用】

本考案のカートリッジフィルターは、不織布と糸を組み合わせた3層構造であり、外側の第三濾過層で濾過液中の比較的大きな粒子を捕集し、次に第二濾過層で濾過液中の比較的中程度の粒子を捕集し、最後に第一濾過層で濾過液中の比較的小さな粒子を捕集するという段階的な深層濾過作用を奏する。そして前の濾過層で比較的大きな粒子を捕集しているため後の濾過層の目詰まりが起こりにくいというように濾過ライフを損なうことなく濾過精度を向上させることができる。この濾過ライフと濾過精度の向上は第二濾過層の作用、即ち糸によって不織布に空隙を設けて濾過液の通りをよくし、糸と不織布の双方の中間の濾過性能によるところが大きい。

【0013】

【実施例】

【実施例1】 不織布として図3に示すような繊維断面（但し、16分割）を有し、図中(9)のA成分としてポリプロピレン、図中(10)のB成分としてポリ4-メチルペンテン-1コポリマーを配し、熔融複合押出紡糸し、延伸後、切断を行い、3デニール、4.5mmの分割型複合繊維(8)を得、この分割型複合繊維(8)を100重量%用いてカード機によりカードウェブとし、水圧150kg/cm²で表裏各3回高压液体流処理し、目付60g/m²のものを得た。この時、複合繊維(8)は各成分が0.19デニールに分割されていた。この不織布を長手方向に幅10mmにスリットし、スリット不織布(5)を得た。

【0014】

次に糸(6)としてポリプロピレン繊維2デニール、7.6mmを100重量%用いて紡毛紡績により綿番手1.2^s、撚り数90T/mのものを得た。

【0015】

次に外径3.2mm、長さ250mmのポリプロピレン製多孔性芯筒(11)の上に上記スリット不織布(5)外径が4.1mm（巻き付け量20.5重量%、層厚4.5mm）になるまで巻き付けて第一濾過層(2)とした。この第一濾過層(2)上に上記スリット不織布(5)と上記糸(6)を重ね合わせて外径が4.9mm（巻き付け量22.5重量%、層厚4mm）になるまで巻き付けて第二濾過層(3)とした。更にこの上に上記糸(6)を外径が6.5mm（巻き付け量57.0重量%、層厚8mm）になるまで巻

き付けて第三濾過層(4)を形成して図1に示すようなカートリッジフィルター(1)となした。この時の第二濾過層(3)の形態は図2のようになり、糸(6)をスリット不織布(5)が包み込むような形で空隙(7)を有している。

【0016】

【実施例2】 実施例1の多孔性芯筒に実施例1のスリット不織布(5)からなる第一濾過層(2)の外径を44mm(巻き付け量28.5重量%、層厚6mm)、実施例1のスリット不織布(5)と糸(6)とからなる第二濾過層(2)の外径を53mm(巻き付け量27.3重量%、層厚4.5mm)、実施例1の糸(6)からなる第三濾過層(4)の外径を65mm(巻き付け量44.2重量%、層厚6mm)とした3層構造のカートリッジフィルター(1)となした。

【0017】

【比較例1】 実施例1の多孔性芯筒に実施例1のスリット不織布(5)を外径52mmになるまで巻き付け(巻き付け量52.5重量%、層厚10mm)、その上に実施例1の糸(6)を外径が65mmになるまで巻き付けた(巻き付け量47.5重量%、層厚6.5mm)2層構造のカートリッジフィルターを作成した。

【0018】

【比較例2】 実施例1の多孔性芯筒に実施例1のスリット不織布(5)を巻き付け(巻き付け量100重量%、層厚16.5mm)、外径が65mmのカートリッジフィルターを作成した。

【0019】

【比較例3】 実施例1の糸(6)を実施例1の多孔性芯筒に巻き付け、外径65mm(巻き付け量100重量%)の糸巻きカートリッジフィルターを作成した。

【0020】

上記実施例1、実施例2、比較例1～3の各カートリッジフィルターの濾過性能評価結果を表1に示す。

【0021】

【表1】

	実 施 例		比 較 例		
	1	2	1	2	3
第1濾過層割合(重量%)	20.5	28.5	52.5	100	0
第2濾過層割合(重量%)	22.5	27.3	0	0	0
第3濾過層割合(重量%)	57.0	44.2	47.5	0	100
濾過ライフ(l)	194	187	112	85	225
初期濾過効率(%)	85.2	88.7	82.1	94.5	74.6
濾過精度(μm)	0.5	0.5	0.4	0.3	10.0

【0022】

なお、濾過性能については下記の方法で評価した。

濾過ライフ(l)：濃度200ppmに調整された試験用ダスト(JIS11種、関東ローム、平均粒径 $2\mu\text{m}$)の懸濁液を均一に攪拌しながら各カートリッジフィルターの外側から中空部に向かって10l/minを維持するための通水圧力が $2.0\text{kg}/\text{cm}^2$ となった時の総通水量(l)で評価する。

初期濾過効率(%)：上記懸濁液1lを採取し、乾燥後のダスト重量をAとし、濾過開始1分経過後の清浄水を1l採取し、乾燥後のダスト重量をBとして次式により算出する。

$$\text{初期濾過効率}(\%) = [(A - B) / A] \times 100$$

濾過精度(μm)：上記清浄水を採取し、超遠心式自動粒度分布装置(堀場製作所株式会社製)で狭雑粒子の径を測定し、その最大粒径とした。

【0023】

【考案の効果】

本考案のカートリッジフィルターは、0.5デニール以下の極細繊維からなるスリット不織布を巻き回した第一濾過層、該スリット不織布と0.5デニールよ

り太い繊維からなる綿番手0.5~3'の糸を同時に巻き回した第二濾過層、該糸を巻き回した第三濾過層とからなり、濾過層における繊維密度が内部より段階的に粗に形成されてなるものであり、被濾過液を外表面から中心部に向かって通液濾過するフィルターに適用すれば、被濾過液中の比較的粒径の大きい固形物は、第三濾過層の部分において捕集され、第二濾過層の部分で微細な固形物を捕集し、極微細な固形物は第一濾過層の部分で捕集されることになり、いわゆる深層濾過効果が達成される。また、第二濾過層は、糸によって不織布内に空隙が設けられて濾液の流路が確保されているために、不織布が有効に濾過に作用し、不織布に目詰まりが生じてもスリット不織布であるため、濾液の流れが止まることなく濾過ライフも向上させることができる。